

SPEAKER DEVICE

Patent Number: JP11341586
Publication date: 1999-12-10
Inventor(s): FUJIHIRA MASAO; YAMAGISHI AKIRA
Applicant(s):: SONY CORP
Requested Patent: ☐ JP11341586
Application Number: JP19980147702 19980528
Priority Number(s):
IPC Classification: H04R1/28 ; H04R1/02 ; H04R1/22
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a small-sized lightweight device that prevents a small-sized lightweight speaker box from being rocked with a simple construction and reproduces low sound excellently by providing a vibrating body generating acting force reversely to the sound radiation direction of a speaker.

SOLUTION: One end of a support 20 projected toward the side of a speaker 3 is fixed to a part inside of a back face plate 1B of a speaker box 1 corresponding to the mounting position of the speaker 3 and a weight 22a with prescribed weight is hung from the free end of the support 20 via an elastic body 21 such as a plate spring member. Then, the elastic body 21 and the weight 22a are made so as to constitute a vibrating body 22. In this case, the relation of $F2 = F1 + FD$ holds, where $F1$ is made to sound radiation force by the vibration of a diaphragm 10 of the speaker 3, FD is made to radiation force of a duct 18 and $F2$ is made to acting force reverse to the sound radiation direction generated by making driving force as reacting force $-F1$ reverse to the sound radiation direction of the sound radiation force $F1$ of the speaker 3.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 3 4 1 5 8 6

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H 0 4 R 1/28 3 1 0
1/02 1 0 1
1/22 3 1 0

H 0 4 R 1/28 3 1 0 Z
1/02 1 0 1 B
1/22 3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-147702

(22) 出願日 平成10年(1998)5月28日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 藤平 正男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社 社内

(72) 発明者 山岸 亮

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社 社内

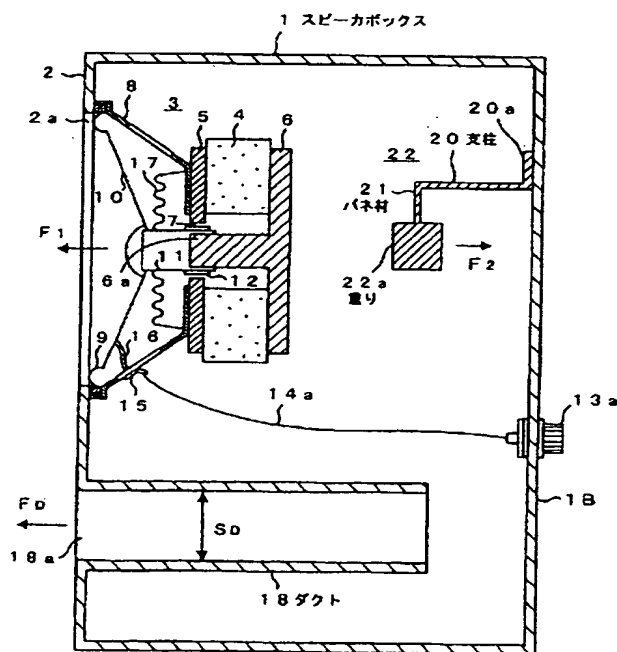
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 スピーカ装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、小型軽量のスピーカボックスの揺動を防止でき良好な低音再生ができる小型軽量のスピーカ装置を得ようとするものである。

【解決手段】 スピーカボックス1の前面のバッフル板2に取り付けられたスピーカ3と、このスピーカボックス1の内部に配設され、このスピーカ3の音放射方向と逆方向の反作用力を駆動力として、この音放射方向と逆方向に作用力を発生する振動体22とを具備して成るものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スピーカボックスの前面のバッフル板に取り付けられたスピーカと、
前記スピーカボックスの内部に配設され、前記スピーカの音放射方向と逆方向の反作用力を駆動力として前記音放射方向と逆方向に作用力を発生する振動体とを具備して成ることを特徴とするスピーカ装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のスピーカ装置において、前記振動体は前記スピーカボックス内に弾性体を介して重りを吊り下げたことを特徴とするスピーカ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は小型軽量のスピーカ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に小型軽量のスピーカ装置の低域再生限界を伸ばすための有効な手段として、スピーカを設けたバッフル板に開口及びダクトを設け、スピーカの振動板の背面から出た音の位相を反転して、ダクトを介して開口から外部に放射させて、スピーカの振動板から前面に出る音波を強め、低音域を歪まない様にしたバスレフレックス型（位相反転型）のスピーカ装置が良く知られている。

【0003】 この様な位相反転型スピーカ装置は図 7 に示す様にスピーカボックス 1 の前面に設けたバッフル板 2 に穿ったスピーカ放音孔 2 a に対向してスピーカ 3 が固定される。

【0004】 このスピーカ 3 は例えば、図 7 に示す如く、リング状マグネット 4 と、このリング状マグネット 4 を挟むように取付けられたプレート 5 及びヨーク 6 とを設け、プレート 5 の内周側とヨーク 6 のセンターポール 6 a との間に磁気空隙 7 を形成する。またプレート 5 にはスピーカ 3 のフレーム 8 が取付けられ、振動板 10 の外周部にはエッジ 9 が設けられ、このエッジ 9 によってコーン型の振動板 10 の外周部がフレーム 8 に保持されている。

【0005】 一方、振動板 10 の内周部にボイスコイルボビン 11 が取付けられており、このボイスコイルボビン 11 にはボイスコイル 12 が巻装され、ボイスコイル 12 はプレート 5 及びヨーク 6 のセンターポール 6 a によって形成された磁気空隙 7 内に挿入する様になされている。17 はこのボイスコイル 12 をこの磁気空隙 7 内に保持するためのダンパーである。

【0006】 またスピーカボックス 1 の外部の所定位置に設けられた入力端子 13 a よりの音響信号を接続線 14 a を介してスピーカ 3 の端子 15 に供給し、端子 15 よりの音響信号を錦糸線 16 を介してボイスコイル 12 に供給している。

【0007】 また、バッフル板 2 のスピーカ放音孔 2 a と同一面に開口 18 a を有するダクト 18 を設け、スピー

カ 3 の振動板 10 の背面から出た音の位相を反転して、このダクト 18 からスピーカボックス 1 の外に放射し、この振動板 10 の前面から出る音の低音域を広げている。

【0008】 上述の様に位相反転型のスピーカ装置とすることで、密閉型に比べて低音再生限界を低くすることが出来て、スピーカ 3 の低音共振周波数 f_0 の約 80% 程度まで低域再生範囲を広げることが出来るとされている。

10 【0009】 この様なスピーカ装置ではスピーカ 3 の振動板 10 の振動による音放射力 F_1 はスピーカ 3 の実効質量 M_1 にスピーカの振動板 10 の動く加速度 α_1 を乗算した即ち、 $F_1 = M_1 \cdot \alpha_1$ で表せる。この様な音放射力 F_1 に対し、振動板 10 の背面側からスピーカボックス 1 内に向かう反作用力 $-F_1$ も、スピーカ装置が小型軽量でスピーカボックス 1 の容積が小さくなれば顕著になり、振動板 10 の振動によってスピーカボックス 1 内の空気は圧縮及び膨張を繰返し、この空気は振動板 10 を元の位置に戻そうとする力となって働くためスピーカボックス 1 を揺動させ、低音再生が阻害される問題があった。

【0010】 この様な問題を解決するために本出願人は先に図 8 に示す様なスピーカ装置を提案した、図 8 で図 7 との対応部分には同一符号を付して示しその詳細説明は省略する。

【0011】 図 8 に於いて、スピーカボックス 1 は合成樹脂で箱形にバッフル板 2 と一体に成型される。バッフル板 2 の上側に穿設されたスピーカ放音孔 2 a に対向して、図 7 で詳記したと同様構成のスピーカ 3 を固定する。バッフル板 2 の下側に配された第 1 のダクト 18 a 及び開口 18 a はバッフル板 2 の成型時に一体に成型される。

【0012】 又、後面板 1 B の上部にはバッフル板 2 に穿ったスピーカ放音孔 2 a と対向する位置にスピーカ放音孔 2 b を穿ち、第 2 のスピーカ 3 b を、好ましくはスピーカ 3 と背面同志が対向し且つスピーカ放音孔 2 b と対向する様に後面板 1 B に固定すると共に第 1 のダクト 18 よりダクト径の大きい第 2 のダクト 18 b を第 1 のダクト 18 の所定長さ内でオーバーラップし、且つ同心円状断面が形成される様に後面板 1 B と一体に植立させ、第 2 のダクト 18 b の開口 18 c を通して第 1 のダクト 18 の開口 18 a に放射する空気の等価質量 M_0 及び等価抵抗 R_0 を大きくする様に構成させている。

【0013】 更に、第 1 及び第 2 のスピーカ 3 及び 3 b には後面板 1 B に配設した入力端子 13 a 及び 13 b 並びに接続線 14 a 及び 14 b を介して同一入力の音響信号が供給されている。

【0014】 上述した図 8 のスピーカ装置によれば第 1 及び第 2 のダクト 18 a 及び 18 b 間のダクト放射力 F_{01} 及び F_{02} の反作用力 $-F_{01}$ 及び $-F_{02}$ は夫々相殺される

ので第 1 及び第 2 のスピーカ 3 及び 3 b の放射力 F_1 及び F_2 の反作用力 $-F_1$ 及び $-F_2$ を $F_1 = F_2$ とすれば互に相殺することが出来る。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】然しながら上述した構成ではスピーカボックス 1 内に一對の略同一構造のスピーカ 3 及び 3 b を必要とし、スピーカボックス 1 の小型化が図り難くなるだけでなく高価となる問題があった。

【0016】更に、スピーカの振動系を等しく作った 2 つのスピーカでは最低共振周波数 f_0 の高い方が振動板の共振鋭度である Q は f_0 に比例して大きくなるため低域の再生には不向きになる弊害があった。

【0017】本発明は叙上の問題点を解消したスピーカ装置を提供しようとするものであり、簡単な構成で小型軽量のスピーカボックスの揺動を防止でき良好な低音再生ができる小型軽量のスピーカ装置を得ようとするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明のスピーカ装置はスピーカボックスの前面のバツフル板に取り付けられたスピーカと、このスピーカボックスの内部に配設され、このスピーカの音放射方向と逆方向の反作用力を駆動力として、この音放射方向と逆方向に作用力を発生する振動体とを具備して成るものである。

【0019】斯る、本発明によればスピーカの音放射方向と逆方向の反作用力を駆動力として、スピーカボックスの内部に配設され、この音放射方向と逆方向に作用力を発生する振動体を具備するようにしたので、例えば弾性体を介して重りを吊り下げる簡単な構成で、スピーカの音放射力の反作用力を相殺或は減衰することができ良好な低音再生ができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図 1、図 2 を参照して本発明スピーカ装置の実施の形態の例につき説明する。この図 1 において、図 7 に対応する部分には同一符号を付して示す。

【0021】図 1 は本例のスピーカ装置の側断面図を示し、図 1 例においても図 7 と同様に位相反転型スピーカ装置の構成とする。この図 1 のスピーカ装置においては、スピーカボックス 1 を ABS 樹脂等で略々直方体状に成型し、このスピーカボックス 1 の前面に設けたバツフル板 2 に穿ったスピーカ放音孔 2 a にスピーカ 3 を固定する。

【0022】このスピーカ 3 は例えば図 1 に示す如く、リング状マグネット 4 と、このリング状マグネット 4 を挟むように取付けられたプレート 5 及びヨーク 6 とを設け、プレート 5 の内周側とヨーク 6 のセンターポール 6 a との間に磁気空隙 7 を形成し、またプレート 5 にはスピーカ 3 のフレーム 8 が取付けられ、振動板 10 の外周部にはエッジ 9 が設けられ、このエッジ 9 によってコー

ン型の振動板 10 の外周部がフレーム 8 に保持されている。

【0023】一方、振動板 10 の内周部にボイスコイルボビン 11 が取付けられており、このボイスコイルボビン 11 にはボイスコイル 12 が巻装され、このボイスコイル 12 はプレート 5 及びヨーク 6 のセンターポール 6 a によって形成された磁気空隙 7 内に挿入するようになされている。17 はこのボイスコイル 12 をこの磁気空隙 7 内に保持するためのダンパーである。

【0024】また、スピーカボックス 1 の外部の所定位置に設けられた入力端子 13 a より音響信号を接続線 14 a を介してスピーカ 3 の端子 15 に供給し、端子 15 より音響信号を錦糸線 16 を介してボイスコイル 12 に供給する如くしている。

【0025】また、バツフル板 2 のスピーカ放音孔 2 a と同一面に開口 18 a を有するダクト 18 を設け、スピーカ 3 の振動板 10 の背面から出た音の位相を反転して、このダクト 18 からスピーカボックス 1 の外に放射し、この振動板 10 の前面から出る音の低音域を広げている。

【0026】本例においては、図 1 に示す如く、スピーカボックス 1 の後面板 1 B の内部のスピーカ 3 の取付け位置に対応する部分にスピーカ 3 側に突出する如き支柱 20 の一端を固定し、この支柱 20 の遊端に板バネ材の如き弾性体 21 を介して所定重さの重り 22 a を吊り下げる如くする。本例においてはこの弾性体 21 と重り 22 a とで振動体 22 を構成する如くする。この支柱 20、弾性体 21 及び重り 22 a は例えば図 2 に示す如き外観構成となる。20 a は支柱 20 の保持部である。

【0027】この場合、本例においては、スピーカ 3 の振動板 10 の振動による音放射力を F_1 とし、ダクト 18 のダクト放射力を F_0 とし、この振動体 22 がスピーカ 3 の音放射力 F_1 の音放射方向と逆方向の反作用力 $-F_1$ を駆動力として発生する音放射方向と逆方向の作用力を F_2 としたとき、

$$F_2 = F_1 + F_0$$
 が成り立つ如くする。

【0028】即ち、この場合、スピーカ 3 の振動系の実効質量を M_1 、このスピーカ 3 の振動板 10 の動く加速度を α_1 としたときの音放射力 F_1 は $F_1 = M_1 \alpha_1$ と表わされ、ダクト 18 の空気の負荷質量を M_0 、このダクト 18 の空気の動く加速度を α_0 としたとき、ダクト 18 の放射力 F_0 は、 $F_0 = M_0 \alpha_0$ と表わされ、振動体 22 の質量を M_2 とし、振動体 22 の動く加速度を α_2 としたとき、

$$M_2 \alpha_2 = M_1 \alpha_1 + M_0 \alpha_0$$

が成り立つ如くする。

【0029】また、スピーカ 3 の振動板 10 の有効面積を S とし、ダクト 18 の断面積を S_0 としたときは、

$$\alpha_0 = S / S_0 \cdot \alpha_1$$

5

であるので、 $\alpha_2 = \alpha_1$ としたときは、
 $M_2 \alpha_1 = \alpha_1 (M_1 + M_D \cdot S / S_D)$
 となり、

$$M_2 = M_1 + M_D \cdot S / S_D$$

となり、これにより弾性体 2 1 及び重り 2 2 a より成る振動体 2 2 の質量 M_2 を決定することができる。

【0030】本例においては、上述式を満足することにより、音放射力 F_1 及びダクト放射力 F_D をこのスピーカ 3 の音放射力と逆方向の反作用力 $(F_1 + F_D)$ を駆動力として発生する振動体 2 2 の作用力 F_2 により相殺することができ、スピーカ 3 の音放射力が損なわれることがなく、即ち、スピーカボックス 1 が揺動することがなく、良好な低音再生ができる。

【0031】従って本例によればスピーカボックス 1 の内部に設けた支柱 2 0 に弾性体 2 1 を介して重りを吊り下げた簡単な構成で音放射力の反作用力を相殺或いは減衰することができ良好な低音再生ができる利益がある。

【0032】図 3 は本発明の実施の形態の他の例を示す。この図 3 例につき説明するにこの図 3 例において、図 1 例に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0033】この図 3 例は、図 1 例の支柱 2 0 をスピーカボックス 1 の後面板 1 B 方向に突出する如く、この支柱 2 0 の一端をスピーカ 3 のヨーク 6 の後側に固定し、この支柱 2 0 の遊端に板バネ材の如き弾性体 2 1 を介して所定重さの重り 2 2 a を吊り下げる如くする。その他は図 1 例と同様に構成したものである。

【0034】この図 3 例においても、図 1 例と同様の作用効果が得られることは容易に理解できよう。

【0035】また、図 4 は本発明の実施の形態の他の例を示す。この図 4 例につき説明するに、この図 4 例において、図 1 例に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0036】この図 4 例はスピーカボックス 1 の上面板 1 C の内側に保持部 2 0 a により一端を固定した板バネ材等の弾性体 2 1 の遊端に所定重さの重り 2 2 a を吊り下げ、この弾性体 2 1 と重り 2 2 a とで振動体 2 2 を構成するようにしたものである。その他は図 1 と同様に構成したものである。

【0037】この図 4 例においても、図 1 例と同様の作用効果が得られることは容易に理解できよう。

【0038】また、図 5 は本発明の実施の形態の他の例を示す。この図 5 例につき説明するに、図 1 に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0039】この図 5 例は図 4 に示す如き振動体を 2 個 2 2₁ 及び 2 2₂ を設けたもので、スピーカボックス 1 の上面板 1 C の内側に所定間隔離して保持部 2 0 a₁ 及び 2 0 a₂ により夫々一端を固定した板バネ材等の弾性体 2 1₁ 及び 2 1₂ の夫々の遊端に夫々所定重さの重り 2 2 a₁ 及び 2 2 a₂ を吊り下げ、この弾性体 2 1₁ 及

6

び 2 1₂ と重り 2 2 a₁ 及び 2 2 a₂ とで夫々振動体 2 2₁ 及び 2 2₂ を構成するようにしたものである。この振動体 2 2₁ 及び 2 2₂ の弾性体 2 1₁ 及び 2 1₂ の長さ等を変えて、共振周波数を異ならせるようにできる。その他は図 1 例と同様に構成する。

【0040】この場合振動体 2 2₁ 及び 2 2₂ の夫々がスピーカ 3 の音放射力 F_1 の音放射方向と逆方向の反作用力 $-F_1$ を駆動力として発生する音放射方向と逆方向の作用力を F_{21} 及び F_{22} としたとき、

$$F_{21} + F_{22} = F_1 + F_D$$

が成り立つ如くする。

【0041】即ち、この場合振動体 2 2₁ 及び 2 2₂ の夫々の質量を M_{21} 及び M_{22} とし、夫々の振動体 2 2₁ 及び 2 2₂ の動く加速度を α_{21} 及び α_{22} としたとき、

$$M_{21} \alpha_{21} + M_{22} \alpha_{22} = M_1 \alpha_1 + M_D \alpha_D$$

が成り立つ如くする。

【0042】このとき $\alpha_{21} = \alpha_{22} = \alpha_1$ としたときには $M_1 + M_D \cdot S / S_D = M_{21} + M_{22}$

となる。この振動体 2 2₁ 及び 2 2₂ の夫々の質量 M_{21} 及び M_{22} のいずれか一方を決めれば他方も求めることができる。その他は、図 1 例と同様に構成する。

【0043】この図 5 例においても、図 1 例と同様の作用効果が得られることは容易に理解できよう。

【0044】更にまた、図 6 は本発明の実施の形態の他の例を示す。この図 6 例につき説明するに図 1 例に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0045】図 6 例においては、スピーカボックス 1 の後面板 1 B の内部のスピーカ 3 の取付け位置に対応する部分に、スピーカ 3 側に突出する如き支柱 2 0 の一端を固定し、この支柱 2 0 の遊端にこの支柱 2 0 を中心とし、円板状の板バネ材の如き弾性体 2 1 a を介してリング状の所定重さの重り 2 0 b を固定し、この円板状の板バネ材の如き弾性体 2 1 a とリング状の重り 2 2 b とで振動体 2 2 を構成する如くしたものである。その他は図 1 例と同様に構成したものである。

【0046】この図 6 例においても、図 1 例と同様の作用効果が得られることは容易に理解できよう。

【0047】尚、上述例ではスピーカボックス 1 に 1 つのダクト 1 8 を設けた例につき述べたが、このスピーカボックス 1 内のダクトを所謂折り返しダクトとし、この折り返しダクトの放射力の反作用力を互いに相殺するようにすれば、上述においてダクト放射力 F_D を考慮しなくても良いことは勿論である。

【0048】また、本発明は上述例に限らず本発明の要旨を逸脱することなく、その他種々の構成が採り得ることは勿論である。

【0049】

【発明の効果】本発明によればスピーカの音放射と逆方向の反作用力を駆動力として、スピーカボックスの内部

に配設され、この音放射方向と逆方向に作用力が発生する振動体を具備するようにしたので、例えば弾性体を介して重りを吊り下げる簡単な構成で、スピーカの音放射力の反作用力を相殺或いは減衰することができ、スピーカの音の放射力が損なわれることなく、即ちスピーカボックスが揺動することがなく低音再生が良好となる利益がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明スピーカ装置の実施の形態の一例を示す側断面図である。

【図 2】 図 1 の要部の例を示す斜視図である。

【図 3】 本発明の実施の形態の他の例を示す側断面図である。

【図 4】 本発明の実施の形態の他の例を示す側断面図で

ある。

【図 5】 本発明の実施の形態の他の例を示す側断面図である。

【図 6】 本発明の実施の形態の他の例を示す側断面図である。

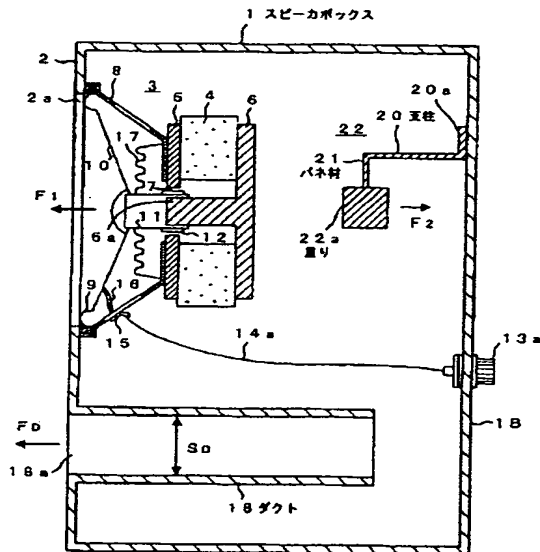
【図 7】 従来のスピーカ装置の例を示す側断面図である。

【図 8】 従来のスピーカ装置の例を示す側断面図である。

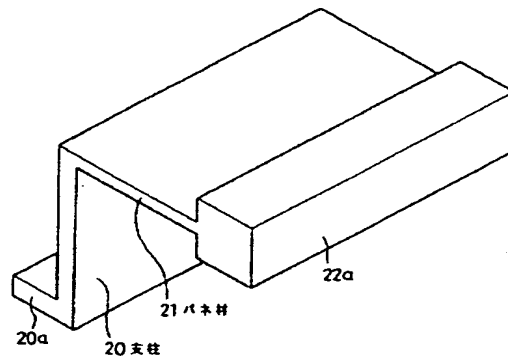
10 【符号の説明】

1……スピーカボックス、1B……后面板、1C……上面板、2……バツフル板、3……スピーカ、18……ダクト、20……支柱、21、21a……弾性体、22……振動体、22a、22b……重り

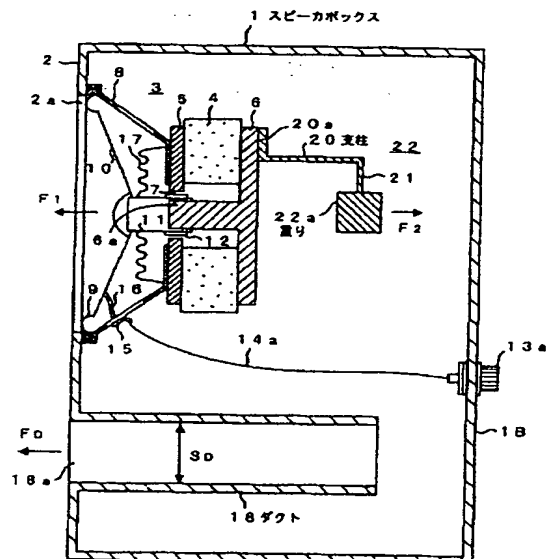
【図 1】



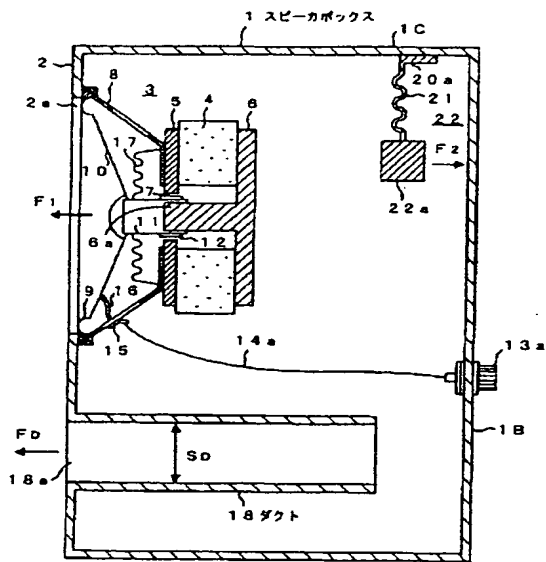
【図 2】



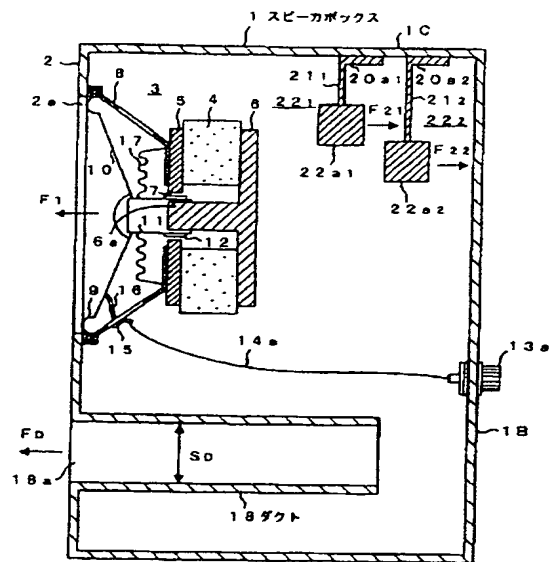
【図 3】



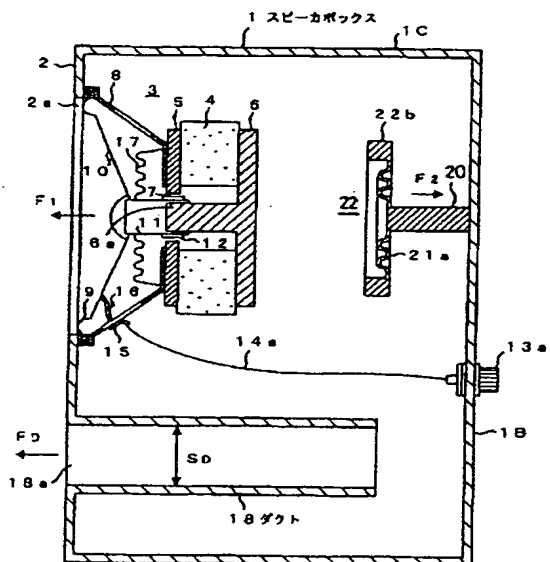
【図4】



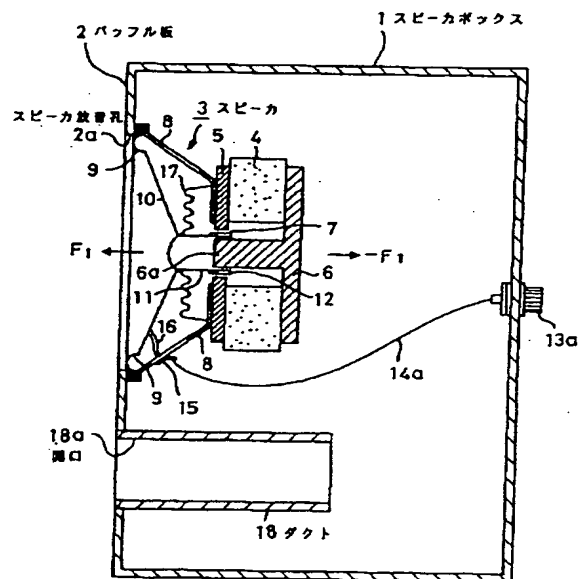
【図5】



【図6】



【図7】



【図 8】

